

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION

P.V. n° 45.853, Rhône

N° 1.440.066

Classification internationale B 66 d // F 16 h



Perfectionnement à l'entraînement des boîtes de vitesses sans point mort pour appareils de levage. (Invention : Paul, Joseph, Léon REMY.)

DELMA (SOCIÉTÉ ANONYME) résidant en France (Rhône).

Demandé le 7 avril 1965, à 14^h 5^m, à Lyon.

Délivré par arrêté du 18 avril 1966.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 22 de 1966.)

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

On sait qu'il existe déjà des boîtes formant variateur de vitesse, consistant en deux moteurs accouplés respectivement aux deux planétaires d'un différentiel et dont l'arbre de sortie est constitué par le porte-satellites dudit différentiel.

Pour permettre d'adopter ce type de boîte à des appareils de levage en vue de leur permettre de lever ou de descendre une charge à des vitesses différentes, tout en assurant, au moment du changement de vitesse, la continuité de la liaison cinématique entre l'arbre récepteur et l'arbre moteur, on a songé à entraîner les deux planétaires du système différentiel à des vitesses différentes par deux moteurs électriques équipés chacun d'un électro-frein et d'un inverseur de sens de rotation.

En effet, la vitesse de l'arbre de sortie, qui est à la fois l'arbre de commande du tambour de treuil et l'arbre porte-satellites, est égale à la demi-somme algébrique des vitesses des planétaires du différentiel, la plus petite des vitesses étant obtenue lorsque les planétaires tournent en sens inverse l'un de l'autre. Dans ce cas, la vitesse de l'arbre de sortie est, théoriquement, égale à la demi-différence des vitesses des planétaires, mais, pratiquement, il n'en est pas ainsi. Cet inconvénient résulte, non pas de la boîte proprement dite, mais des moteurs électriques l'entraînant.

En effet, la charge pendue au crochet exerce, en période de montée, une action retardatrice sur le planétaire qui, théoriquement, tourne le plus vite, et une action accélératrice sur le planétaire qui, théoriquement, tourne le moins vite. Ce phénomène provient de ce qu'il se produit sur les moteurs électriques commandant ces planétaires un glissement négatif pour le premier et un glissement positif pour le second.

Le calcul démontre d'ailleurs :

1° Que, par suite de ces glissements, la vitesse

de montée est toujours plus faible que la vitesse correspondante de descente ;

2° Que, dans le cas de la plus petite vitesse de montée et pour certaines valeurs théoriques de vitesses des planétaires et du glissement des moteurs, la montée peut être nulle, et voire même, changer de sens.

Ces deux inconvénients sont prohibitifs dans le cas d'utilisation de la plus petite vitesse en tant que microvitesse : soit que la vitesse de la montée devient nulle, soit que la vitesse de la descente soit très supérieure à celle de la montée.

Il est en effet nécessaire, dans ce cas, que les vitesses des planétaires aient un rapport constant.

Tel est le but de la présente invention.

Elle est caractérisée à cet effet en ce que l'arbre de l'un des moteurs entraînant l'un des planétaires est, en microvitesse, c'est-à-dire lorsque les deux moteurs sont mutuellement inversés, rendu mécaniquement solidaire, par un pignon intermédiaire inverseur, du planétaire commandé par l'autre moteur.

Suivant un autre objet de l'invention, cette solidarisation mécanique des deux planétaires est assurée par un embrayage porté par l'arbre du premier moteur et permettant de rendre solidaire de cet arbre un pignon monté normalement libre sur lui et en prise constante avec le pignon intermédiaire inverseur monté lui-même également libre sur son axe et en prise constante avec le planétaire du second moteur.

Suivant un mode préféré d'exécution l'embrayage précité est à commande électrique et est mis automatiquement en circuit, donc en action par la manœuvre même d'inversion mutuelle des deux moteurs lorsque l'opérateur met la boîte en position de microvitesse.

L'invention sera de toute façon bien comprise en se reportant au dessin schématique ci-annexé

donné seulement à titre d'indication et dans lequel :

Fig. 1 est une vue générale d'ensemble ;

Fig. 2 et 3 représentent le schéma des engrenements, respectivement en coupe suivant 2-2 et 3-3 de fig. 1.

La boîte comporte, de façon connue en soi, deux moteurs à électro-frein 1 et 2. Sur l'arbre 3 du moteur 1 est calé un pignon 4 en prise constante avec la denture 5 d'un planétaire 6.

De même, sur l'arbre 7 du moteur 2, est calé un pignon 8 en prise constante avec la denture 9 d'un autre planétaire 10.

Entre ces deux planétaires et en prise avec eux sont placés des satellites 11 portés par un axe 12 solidaire d'un plateau 13 lui-même solidaire d'un arbre 14 émergeant du carter 15 et constituant, à la fois, l'organe porte-satellites et l'arbre de sortie commandant, par exemple, un tambour de treuil.

Comme le montre le dessin, les deux planétaires sont évidemment entraînés à des vitesses différentes.

Suivant l'invention, l'arbre 3 porte un pignon 16 tournant librement sur lui et engrenant avec la denture 9 du planétaire 10 par l'intermédiaire d'un pignon 17 monté libre sur un axe 18 porté par le carter 15, ce pignon intermédiaire ayant pour but d'inverser le mouvement de rotation.

Le même arbre 3 porte, en outre, un embrayage 19 dont il est solidaire en rotation mais qui peut se déplacer axialement sur lui pour pouvoir, à volonté, solidariser le pignon précité 16 dudit arbre 3.

Cet embrayage est à commande électrique et son circuit est tel que lorsque l'opérateur choisit de travailler en microvitesse et qu'il met par conséquent les moteurs 1 et 2 en position d'inversion mutuelle, cette mise en microvitesse déclenche automatiquement l'impulsion électrique qui fait entrer l'embrayage 19 dans le circuit cinématique.

Le fonctionnement de cette boîte peut alors se définir comme suit :

1° *Plus grande vitesse.* — Les deux moteurs 1 et 2 tournent dans le même sens. Il en est évidemment de même des planétaires 6 et 10.

L'embrayage 19 est hors circuit.

Le pignon 16 tourne donc fou sur l'arbre 3 qui tourne en sens inverse de lui.

La vitesse de l'arbre porte-satellites 14, donc de l'arbre de sortie, est égale à la demi-somme des vitesses des planétaires ;

2° *Moyenne vitesse.* — Le moteur 2 est arrêté, son électro-frein bloqué de sorte que les pignons 8, 9, 10, 17 et 16 sont immobiles.

L'embrayage 19 est hors circuit. Le moteur 1 tourne, entraînant les pignons 4, 5, 6.

La vitesse de l'arbre de sortie 14 est égale à la demi-vitesse du planétaire 6 ;

3° *Petite vitesse ou microvitesse.* — Les moteurs 1 et 2 tournent en sens inverse.

L'embrayage 19 est enclenché et solidarise ainsi le pignon 16 et l'arbre 3.

Les planétaires 6 et 10 tournent en sens inverse et sont reliés cinématiquement entre eux par les pignons 9, 17, 16, 4, 5 et, de ce fait, le rapport théorique des vitesses desdits planétaires est assuré ; aucun glissement n'est possible et la vitesse de l'arbre de sortie 14 est rigoureusement égale à la demi-différence des vitesses théoriques des planétaires.

Ce dispositif de synchronisation des planétaires offre, en outre, l'avantage de permettre d'adopter pour le moteur 2 une puissance très inférieure à celle du moteur 1 et, par conséquent, d'obtenir un prix de revient moindre pour l'ensemble.

En effet :

1° En cas d'utilisation en microvitesse, par suite de la liaison cinématique rigide qui lie les deux planétaires 10 et 6, seul le moteur 1 est en charge, le moteur 2 ne faisant qu'accompagner le mouvement donné par le moteur 1. A noter cependant que le moteur 2 doit être équipé d'un électro-frein de même puissance que celui du moteur 1 ;

2° En cas d'utilisation en charge de travail, le moteur 2 est hors circuit et bloqué, seul le moteur 1 travaillant ;

3° En cas d'utilisation en grande vitesse à vide le moteur 2 utilise une puissance qui correspond au seul poids mort des accessoires de chargement, puissance qui est par conséquent très inférieure à celle du moteur 1 qui assure la manutention de toute la charge de travail (poids mort + charge).

Enfin, comme il va de soi et comme il ressort d'ailleurs de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement au seul mode d'exécution indiqué ci-dessus, très schématiquement d'ailleurs ; elle embrasse au contraire toutes les variantes de réalisation.

RÉSUMÉ

1° Perfectionnement à l'entraînement des boîtes de vitesse sans point mort pour appareils de levage du type consistant en deux moteurs à électro-frein accouplés respectivement aux deux planétaires d'un différentiel et dont l'arbre de sortie est constitué par le porte-satellites dudit différentiel caractérisé en ce que, lorsque les deux moteurs sont mutuellement inversés pour donner la microvitesse, les deux planétaires sont rendus mécaniquement solidaires.

2° Perfectionnement tel que spécifié en 1°, caractérisé en ce que la solidarisation des deux planétaires est assurée par un embrayage porté par l'arbre du premier moteur et permettant de rendre solidaire de cet arbre un pignon monté normalement libre sur lui et en prise constante avec le pignon intermédiaire inverseur monté lui-même également libre sur son axe et en prise constante avec le planétaire du second moteur.

3° Mise en œuvre du perfectionnement tel que spécifié en 1° et 2° au moyen d'un embrayage à commande électrique qui est mis automatiquement en circuit, donc en action par la manœuvre même d'inversion mutuelle des deux moteurs lorsque l'opérateur met la boîte en position de microvitesse.

4° A titre de produit industriel nouveau toute boîte de vitesses sans point mort et à action différentielle comportant, en tout ou partie, application d'un tel système d'entraînement.

DELMA (SOCIÉTÉ ANONYME)

Par procuration :

GERMAIN & MAUREAU

